

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日  
Date of Application:

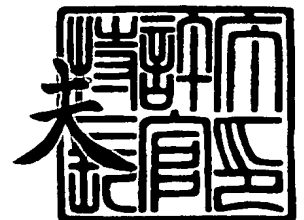
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 0 7 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 7 0 7 7 ]

出 願 人                      富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0240757

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
                        ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

    【氏名】 大室 克文

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
                        ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

    【氏名】 杉浦 規生

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
                        ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

    【氏名】 田代 国弘

【特許出願人】

    【識別番号】 302036002

    【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100091672

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡本 啓三

    【電話番号】 03-3663-2663

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013701

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213166

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、

走査信号が供給されるゲートバスラインと、

表示信号が供給されるデータバスラインと、

ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された薄膜トランジスタと、

画素毎に分割されて表面にしわ状の凹凸を有する樹脂膜と、

前記樹脂膜の上に形成されて前記樹脂膜の凹凸に倣う凹凸を有し、前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極と

を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタが前記反射電極の下方に配置され、隣接する反射電極間の領域が光透過領域となっていることを特徴とする付記 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、

走査信号が供給されるゲートバスラインと、

表示信号が供給されるデータバスラインと、

ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された薄膜トランジスタと、

画素毎に分割されて、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方に配置された樹脂膜と、

前記樹脂膜の上に形成されて前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極と

を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 第 1 の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスライ

ンに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、

前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリジスト膜を形成する工程と、

前記フォトリジスト膜を各画素毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、

前記フォトリジスト膜の厚さ方向において内部応力を変化させる工程と、

前記フォトリジスト膜を熱処理して表面にしわ状の凹凸を形成する工程と、

前記フォトリジスト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続した反射電極を形成する反射電極形成工程と、

透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 第1の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、

前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリジスト膜を形成する工程と、

前記フォトリジスト膜を、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタに重なる反射電極形成領域毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、

前記フォトリジスト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続した反射電極を形成する反射電極形成工程と、

透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程と

を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、反射電極を有する液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に周囲が明るい環境では反射型液晶表示装置として使用でき、周囲が暗い環境ではバックライトを点灯して透過型液晶表示装置として使用できる反射／透過型液晶表示装置に適用可能な液晶表示装置及びその製造方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

液晶表示装置は、CRT（Cathode Ray Tube）に比べて薄く、軽量であり、低電圧で駆動できて消費電力が小さいという利点があり、テレビ、ノート型PC（パーソナルコンピュータ）、デスクトップ型PC、PDA（携帯端末）及び携帯電話など、種々の電子機器に使用されている。特に、各サブピクセル（以下、本願では「画素」という）毎にスイッチング素子としてTFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）を設けたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、その駆動能力の高さからCRTにも匹敵する優れた表示特性を示し、デスクトップ型PCやテレビなど従来CRTが使用されていた分野にも広く使用されるようになった。

**【0003】**

一般的に、液晶表示装置は、2枚の透明基板の間に液晶を封入した構造を有している。2枚の透明基板のうちの一方の基板には各画素毎に画素電極及びTFT等が形成され、他方の基板には画素電極に対向するカラーフィルタと、各画素共通のコモン（共通）電極とが形成されている。以下、画素電極及びTFTが形成された基板をTFT基板と呼び、TFT基板に対向して配置される基板を対向基板と呼ぶ。なお、カラー液晶表示装置では、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の3つの画素（サブピクセル）で1つのピクセル（Pixel）を構成する。

**【0004】**

液晶表示装置には、画素毎に透過光の光量を制御して画像を表示する透過型液晶表示装置と、画素毎に反射光の光量を制御して画像を表示する反射型液晶表示装置とがある。透過型液晶表示装置にはバックライトと呼ばれる専用の光源が必

要であるのに対し、反射型液晶表示装置では光源として周囲の光（自然光又は電灯光）を使用するので、透過型液晶表示装置に比べて消費電力がより一層少ないという長所がある。また、屋外では、透過型液晶表示装置よりも反射型液晶表示装置のほうが視認性が優れていることもある。以下、反射型液晶表示装置の画素電極を、反射電極ともいう。

#### 【 0 0 0 5 】

例えば特開平 8 - 3 3 8 9 9 3 号公報には、TN (Twisted Nematic ) 型液晶を使用し、配向膜をラビング処理して液晶をツイスト配向させた反射型液晶表示装置が記載されている。また、特開平 5 - 2 3 2 4 6 5 号公報には、フォトリソグラフィ法を使用して反射電極に凹凸を設けた液晶表示装置が記載されている。このように、反射電極の表面に凹凸を設けることにより光が乱反射して、パネルを見る位置によって視認性が大きく変化することを回避できる。

#### 【 0 0 0 6 】

しかし、上記の方法では反射電極の表面に凹凸を形成する工程が煩雑である。そこで、本願出願人は、ポジ型フォトレジストを使用して表面に凹凸を有する反射電極を形成する方法を提案している（例えば、特開 2 0 0 2 - 2 2 1 7 1 6 号公報及び特開 2 0 0 2 - 2 9 6 5 8 5 号公報）。この方法では、フォトレジストに紫外線等を照射して表層のみを硬化し、その後熱処理を施すことによりレジスト膜の表面に微細な凹凸を形成する。そして、このレジスト膜の上に反射電極を形成することによって、表面に凹凸を有する反射電極を容易に形成することができる。

#### 【 0 0 0 7 】

ところで、反射型液晶表示装置は、光源として周囲の光（自然光又は電灯光）を使用するので、周囲の状態により視認性が大きく変化する。即ち、周囲が明るいときは反射型液晶表示装置の視認性は良好であるが、周囲が暗くなると視認性が著しく低下する。このような欠点を解消するために、パネルの前面に光源（フロントライトユニット）を設けた反射型液晶表示装置が提案されている。しかし、この種の反射型液晶表示装置では、反射電極で反射された光がフロントライトユニットを透過する構造であるため、反射光がフロントライトユニットで減衰さ

れてしまう。このため、フロントライトユニットがない反射型液晶表示装置に比べてコントラストが低く、視認性が十分でないという欠点がある。

#### 【0008】

特開平7-333598号公報には、光を半透過する金属薄膜で反射電極を形成することによって、周囲が明るいときには反射型液晶表示装置として使用でき、周囲が暗いときにはバックライトを点灯して透過型液晶表示装置として使用できる液晶表示装置（以下、「反射／透過型液晶表示装置」と呼ぶ）が提案されている。しかし、この種の反射／透過型液晶表示装置では、透過型液晶表示装置として使用した場合に、金属薄膜での光吸収が大きいので、光の利用効率が悪く、輝度の大きなバックライトを使用しないと良好な視認性が得られないという欠点がある。また、光を半透過する金属薄膜として厚さが30nm程度のAl（アルミニウム）膜を使用しているが、大型の液晶表示装置の場合、パネル全面にわたって厚さが均一のAl薄膜を形成することは極めて困難である。

#### 【0009】

特開平11-281972号公報には、反射電極の中央部を開口して光が透過する透過領域を設け、透過領域にITO（Indium-Tin Oxide）等の透明電極を形成した反射／透過型液晶表示装置が提案されている。

#### 【0010】

図18は、この種の従来の反射／透過型液晶表示装置のTFT基板の一例を示す模式図である。

#### 【0011】

TFT基板には、相互に平行に配置された複数のゲートバスライン71と、ゲートバスライン71に直交する複数のデータバスライン72とが形成されている。ゲートバスライン71とデータバスライン72とが交差する部分の近傍にはTFT73が形成されている。また、ゲートバスライン71とデータバスライン72とにより区画される矩形の領域内に、Al（アルミニウム）等の光を反射する金属膜からなる反射電極74が形成されている。この反射電極74の中央部には、光を透過するための開口部74aが設けられており、開口部74aにはITO（Indium-Tin Oxide）等の透明導電体からなる透明電極75が形成されている。



**【0012】**

ゲートバスライン71、データバスライン72及びTFT73は、絶縁性の平坦化膜に覆われており、反射電極74は平坦化膜上に形成され、透明電極75は平坦化膜の下に形成される。反射電極74を構成するAlと、透明電極75を構成するITOとが直接接触すると、電池効果により腐食が発生する。このため、反射電極74と透明電極75とは、Ti（チタン）等のバリアメタルを介して電氣的に接続される。

**【0013】**

このように構成された液晶表示装置において、画像を表示する際には、複数のゲートバスライン71に順番に走査信号を供給し、各データバスライン72に表示信号を供給する。そうすると、走査信号が供給されたゲートバスライン71に接続されたTFT73はオン状態になり、TFT73を介して反射電極74及び透明電極75に表示信号が書き込まれる。これにより、反射電極74及び透明電極75と対向基板との間の液晶分子の向きが変わり、その結果、反射光又は透過光の光量が変化する。各画素毎に反射光又は透過光の光量を制御することにより、液晶表示装置に所望の画像が表示される。

**【0014】**

この反射／透過型液晶表示装置によれば、反射型液晶表示装置として使用したとき、及び透過型液晶表示装置として使用したときのいずれの場合も、比較的良好な視認性が確保される。

**【0015】****【特許文献1】**

特開平8-338993号公報

**【特許文献2】**

特開平5-232465号公報

**【特許文献3】**

特開2002-221716号公報

**【特許文献4】**

特開2002-296585号公報

**【特許文献 5】**

特開平 7-333598 号公報

**【特許文献 6】**

特開平 11-281972 号公報

**【0016】****【発明が解決しようとする課題】**

しかし、特開平 11-281972 号公報に記載された反射／透過型液晶表示装置では、A1 からなる反射電極の他に、ITO からなる透明電極とバリアメタルとを形成する必要がある。従って、工程数が多く、製品コストの上昇の原因となる。

**【0017】**

また、特開平 11-281972 号公報に記載された反射／透過型液晶表示装置では、透過領域を拡大すれば反射領域が縮小することになり、反射特性と透過特性とがトレードオフの関係にある。高解像度の液晶表示装置では 1 画素の面積が小さいため、反射特性及び透過特性のいずれも良好な液晶表示装置を得ることが困難である。

**【0018】**

以上から、本発明の目的は、高解像度の液晶表示装置において、従来に比べて反射特性が優れた液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

**【0019】**

また、本発明の他の目的は、従来に比べて容易に製造することができ、且つ反射特性及び透過特性のいずれも良好な反射／透過型液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

**【0020】****【課題を解決するための手段】**

上記した課題は、一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された

薄膜トランジスタと、画素毎に分割されて表面にしわ状の凹凸を有する樹脂膜と、前記樹脂膜の上に形成されて前記樹脂膜の凹凸に倣う凹凸を有し、前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極とを具備することを特徴とする液晶表示装置により解決する。

#### 【0021】

本発明においては、しわ状の凹凸が形成された樹脂膜が画素毎に分割されている。特開 2002-221716 号公報に記載されているように、樹脂膜の表面を硬化させた後に熱処理を施すと、表面に微細なしわ状の凹凸を形成することができる。本願発明者らの実験によれば、レジスト膜のサイズが大きいときにはレジスト膜の表面に形成されるしわ状の凹凸のパターンは一定ではないが、レジスト膜のサイズを小さくすると、レジスト膜のサイズに応じた一定の凹凸パターンが形成されることが確認されている。

#### 【0022】

このような効果を得るためには、画素が 110～850 p p i に対応するサイズとすることが好ましい。画素のサイズが大きいときには、レジスト膜及び反射電極にスリットを設け、1 画素分のレジスト膜及び反射電極を複数の領域に分割することで、同様の効果を得ることができる。これにより、例えば上側から液晶パネルに入射した光がパネル面の法線方向に反射するようにレジスト膜及び反射電極の大きさを決めて凹凸パターンを形成すれば、光の利用効率が向上して視認性が向上する。

#### 【0023】

なお 良好な反射特性を得るためには、反射電極の表面の平均傾斜角度が 5° 以下である平坦化領域が 50% 以上であることが好ましい。また、スリットによりレジスト膜を複数の領域に分割するときには、レジスト膜の表面に凹凸を均一なパターンで形成するために、分割された領域の短辺の長さがいずれも 5  $\mu$  m 以上であることが好ましい。

#### 【0024】

また、ゲートバスライン、データバスライン及び薄膜トランジスタとが重なるようにレジスト膜及び反射電極を形成すると、隣接する反射電極間の領域を光が

透過する光透過領域とすることができ、反射／透過型液晶表示装置を実現することができる。この場合、光透過領域の液晶分子は、反射電極から横方向に漏れる電界により駆動される。

#### 【 0 0 2 5 】

上記した課題は、一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された薄膜トランジスタと、画素毎に分割されて、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方に配置された樹脂膜と、前記樹脂膜の上に形成されて前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極とを具備することを特徴とする液晶表示装置により解決する。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明においては、ゲートバスライン、データバスライン及び薄膜トランジスタと重なるように、画素毎に分割された樹脂膜及び反射電極を形成する。この場合、隣接する反射電極間の領域は、光が透過する光透過領域となる。従って、反射電極に開口部を形成して光透過領域とする方法に比べて、反射電極の面積が同じであっても光透過領域の面積を増大することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

上記した課題は、第 1 の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリジスト膜を形成する工程と、前記フォトリジスト膜を各画素毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、前記フォトリジスト膜の表層のみを硬化する工程と、前記フォトリジスト膜を熱処理して表面にしわ状の凹凸を形成する工程と、前記フォトリジスト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続した反射電極を形成する反射電極形成

工程と、透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法により解決する。

#### 【0028】

本発明においては、フォトリジスト膜を画素毎に分割した後、熱処理を施すことにより表面に凹凸を形成する。この場合、本願発明者等の実験により、フォトリジスト膜のサイズに応じて、一定の凹凸パターンを形成することができることが確認されている。従って、液晶表示装置が実際に使用されるときの状態を考慮し、上側から液晶パネルに入射した光がパネル面の法線方向に反射するようにレジスト膜のサイズを決めて凹凸パターンを形成すれば、光の利用効率が向上して視認性が向上する。

#### 【0029】

上記した課題は、第1の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリジスト膜を形成する工程と、前記フォトリジスト膜を、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタに重なる反射電極形成領域毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、前記フォトリジスト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電気的に接続した反射電極を形成する反射電極形成工程と、透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法により解決する。

#### 【0030】

本発明においては、レジスト膜及び反射電極を、ゲートバスライン、データバスライン及び薄膜トランジスタと重なるように、画素毎に分割する。この場合、隣接する反射電極間の領域は光が透過する光透過領域となり、反射電極に開口部

を形成して光透過領域とする方法に比べて、反射電極の面積が同じであっても光透過領域の面積を増大することができる。

### 【0031】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

### 【0032】

#### （第1の実施の形態）

図1は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置を示す平面図、図2は図1のI-I線の位置における模式断面図である。なお、本実施の形態は、本発明をVA（垂直配向）型液晶を使用した反射／透過型液晶表示装置に適用した例を示している。

### 【0033】

本実施の形態の液晶表示装置は、図2に示すように、相互に対向して配置されたTFT基板10及び対向基板30と、これらのTFT基板10及び対向基板30の間に封入された垂直配向型ネマチック液晶40とにより構成されている。TFT基板10の下及び対向基板30の上にはそれぞれ偏光板（直線偏光板、又は直線偏光+ $\lambda/4$ 位相差を組合せた円偏光板）38、39が配置される。また、TFT基板10の下方には、光源（バックライト：図示せず）が配置される。

### 【0034】

TFT基板10は、図1、図2に示すように、ガラス基板11と、ガラス基板11上に形成されたゲートバスライン12a、蓄積容量バスライン12b、データバスライン17a、蓄積容量電極17b、TFT7及び反射電極20a等により構成されている。ゲートバスライン12a及び蓄積容量バスライン12bは水平方向に延在しており、データバスライン17aは垂直方向に延在している。ゲートバスライン12a及び蓄積容量バスライン12bはゲート絶縁膜13に覆われており、このゲート絶縁膜13によりデータバスライン17aと電氣的に分離されている。

### 【0035】

ゲートバスライン12aとデータバスライン17aとが交差する部分の近傍に

はTFT7が形成されている。このTFT7は、ゲート絶縁膜13上に形成されたシリコン膜（アモルファスシリコン膜又はポリシリコン膜）14を動作層とし、ゲートバスライン12aの一部をゲート電極として構成されている。このTFT7のチャンネル領域の上にはSiNからなるチャンネル保護膜15aが形成されている。チャンネル保護膜15aの両側には、ドレイン電極17d及びソース電極17sがそれぞれ形成されている。これらのドレイン電極17d及びソース電極17sは、オーミックコンタクト層であるn<sup>+</sup>型アモルファスシリコン膜16を介してシリコン膜14と電氣的に接続されている。また、ドレイン電極17dはデータバスライン17aに電氣的に接続され、ソース電極17sは反射電極20aに電氣的に接続されている。

#### 【0036】

更に、蓄積容量バスライン12bの上方には、ゲート絶縁膜13を介して蓄積容量電極17bが形成されている。

#### 【0037】

TFT7及び蓄積容量電極17bはSiN等からなる最終保護膜（図示せず）に覆われており、その上には表面に微細な凹凸を有するレジスト膜19が形成されている。このレジスト膜19の上には、Al等からなる反射電極20aが形成されている。この反射電極20aは、最終保護膜及びレジスト膜19に形成されたコンタクトホール18a、18bを介してTFT7のソース電極17s及び蓄積容量電極17bと電氣的に接続されている。また、反射電極20aの表面には、レジスト膜19に倣った凹凸が設けられている。

#### 【0038】

本実施の形態では、レジスト膜19は反射電極20aの下方のみに形成されている。また、本実施の形態の液晶表示装置の解像度は110～850ppiであり、反射電極20aは解像度に応じた大きさに設定されている。更に、本実施の形態では、図1に示すように、反射電極20aは、ゲートバスライン12a、蓄積容量バスライン12b、データバスライン17a及びTFT7に重なるように形成されており、隣接する反射電極20aとの間は光が透過する透過領域となっている。

**【0039】**

反射電極 20a の上にはポリイミド等からなる配向膜 21 が形成されている。通常、この配向膜 21 の表面には、電界が印加されていないときの液晶分子の配向方向を決めるラビング処理は施していないが、ラビング処理を施してもよい。

**【0040】**

一方、対向基板 30 は、ガラス基板 31 と、このガラス基板 31 の一方の面側（図 2 では下側）に形成されたカラーフィルタ 32 及びコモン電極 33 とにより構成されている。カラーフィルタ 32 には赤（R）、緑（G）及び青（B）の 3 種類があり、1 つの画素にはいずれか 1 色のカラーフィルタ 32 が配置されている。

**【0041】**

カラーフィルタ 32 の下にはコモン電極 33 が形成されており、このコモン電極 33 の下にはポリイミド等からなる配向膜 34 が形成されている。この配向膜 34 の表面には、電界が印加されていないときの液晶分子の配向方向を決めるラビング処理が施されている。

**【0042】**

TFT 基板 10 と対向基板 30 とは、両者の間隔を一定に維持するためのスペーサ（図示せず）を挟んで配置され、表示領域の外側に塗布されたシール剤（図示せず）により接合されている。

**【0043】**

本実施の形態の液晶表示装置は、ゲートバスライン 12a 及びデータバスライン 17a の位置が従来の反射／透過型液晶表示装置と異なっており、従来の液晶表示装置で反射特性及び透過特性のいずれにも寄与していない領域、即ち隣接する反射電極間の領域を本実施の形態では透過領域として使用する。この領域の液晶分子は、反射電極 20a から横方向に漏れる電界により駆動される。

**【0044】**

また、本実施の形態では、各画素毎にレジスト膜 19 が分割されている。このレジスト膜 19 の表面には、後述するようにレジスト膜 19 の表層のみを硬化した後、熱処理を施すことにより形成されたしわ状の凹凸が設けられている。本願



発明者等の実験によれば、レジスト膜のサイズが大きいときにはレジスト膜の表面に形成されるしわ状の凹凸のパターンは一定ではないが、レジスト膜のサイズが小さいときには、レジスト膜のサイズに応じた一定の凹凸パターンが形成されることが確認されている。従って、液晶表示装置が実際に使用されるときの状態を考慮し、上側から液晶パネルに入射した光がパネル面の法線方向に反射するようにレジスト膜のサイズを決めて凹凸パターンを形成すれば、光の利用効率が向上して視認性が向上する。

#### 【0045】

レジスト膜のサイズが小さくなると凹凸のパターンが均一化される理由は明らかではないものの、以下のように考えることができる。すなわち、レジスト膜のサイズが大きい場合は、熱処理により凹凸が発生する位置は不定であり、しかも複数の位置で独立に凹凸が発生することもあるため、凹凸のパターンは一定ではない。しかし、レジスト膜のサイズが小さい場合は、応力が集中する位置がレジスト膜のサイズに応じて周期的に発生するため、凹凸のパターンがレジスト膜のサイズに応じて一定となる。このような効果を得るためには、画素電極 20a のサイズを 110～850 p p i の解像度に対応する大きさとする必要がある。

#### 【0046】

なお、レジスト膜に形成される凹凸パターンは、レジスト膜の膜厚にも関係する。また、液晶表示装置の上側から入射する光をパネルの法線方向に効率よく反射するためには、反射電極面の平坦化領域（平均傾斜角度が 5° 以下である領域）が 50% 以上とすることが好ましい。

#### 【0047】

以下、本実施の形態の液晶表示装置の製造方法について説明する。

#### 【0048】

図 3～図 9 は、本実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図である。まず、図 3（a）に示すように、スパッタ法により、ガラス基板 11 の上に金属膜 12 を形成し、その上に、フォトリソトを使用して所定のパターンのレジスト膜 41 を形成する。

## 【0049】

次に、図3(b)に示すように、レジスト膜41をマスクとして金属膜12をエッチングし、ゲートバスライン12a及び蓄積容量バスライン12bを形成する。その後、レジスト膜41を除去する。

## 【0050】

次に、図4(a)に示すように、プラズマCVD法により、ガラス基板11の上側全面にゲート絶縁膜13を形成し、更にその上にTFTの動作層となるアモルファスシリコン膜14及びチャネル保護膜となるSiN(窒化シリコン)膜15を順次形成する。

## 【0051】

その後、SiN膜15の上にポジ型フォトリソレジスト膜を形成する。そして、ガラス基板11の裏面側からフォトリソレジスト膜を露光し、更に基板11の表面側から所定の露光マスクを介して露光した後に現像処理を施して、ゲートバスライン12aの上方のチャネル保護膜形成領域を覆うレジスト膜42を形成する。

## 【0052】

次に、図4(b)に示すように、レジスト膜42をマスクとしてSiN膜15をエッチングし、チャネル保護膜15aを形成する。その後、レジスト膜42を除去する。

## 【0053】

次に、図5(a)に示すように、ガラス基板11の上側全面に、オーミックコンタクト層となるn<sup>+</sup>型アモルファスシリコン膜16を形成する。その後、PVD(Physical Vapor Deposition)法により、n<sup>+</sup>型アモルファスシリコン膜16上にデータバスライン、ソース電極及びドレイン電極となる金属膜17を形成する。そして、フォトリソレジストを使用して、金属膜17の上に所定のパターンのレジスト膜45を形成する。

## 【0054】

次に、図5(b)に示すように、レジスト膜45をマスクとして金属膜17、n<sup>+</sup>型アモルファスシリコン膜16及びシリコン膜14をエッチングして、TFTの動作層となるシリコン膜14の形状を確定するとともに、データバスライ

ン 17 a、ソース電極 17 s、ドレイン電極 17 d 及び蓄積容量電極 17 b を形成する。このとき、シリコン膜 14 のうち TFT 7 のチャネルとなる部分は、チャネル保護膜 15 a により保護される。その後、レジスト膜 45 を除去する。

#### 【0055】

次に、図 6 (a) に示すように、ガラス基板 11 の上側全面に、例えば SiN により最終保護膜 18 を形成する。そして、この最終保護膜 18 の上に、コンタクトホール形成部が開口されたレジスト膜 46 を形成する。

#### 【0056】

次に、図 6 (b) に示すように、レジスト膜 46 をマスクとして最終保護膜 18 をエッチングし、ソース電極 17 s 及び蓄積容量電極 17 b に到達するコンタクトホール 18 a, 18 b をそれぞれ形成する。その後、レジスト膜 46 を除去する。

#### 【0057】

次に、図 7 (a) に示すように、ガラス基板 11 の上側全面にポジ型フォトリソ膜 19 を形成し、露光及び現像処理を施して、コンタクトホール 18 a, 18 b が露出する開口部を形成するとともに、レジスト膜 19 を各画素毎に分割する。その後、130～145℃の温度でポストバークした後、更にレジスト膜 19 の表層に紫外線 (UV) を照射して、表層のポリマーを架橋させる。次に、200℃以上の温度で熱焼成すると、レジスト膜 19 の表層 (架橋した部分) と深部 (架橋していない部分) との熱的変形特性 (熱膨張率又は熱収縮率) が異なるため、図 7 (b) に示すように、レジスト膜 19 の表面に微細なしわ状の凹凸が生成される。この場合、前述したように、本実施の形態ではレジスト膜 19 が画素毎に小さく分割されているため、レジスト膜 19 に形成される凹凸のパターンが均一化される。

#### 【0058】

なお、本実施の形態では UV 照射によりレジスト膜 19 の表層のみを硬化したが、熱、プラズマ、UV 又はイオンビーム照射によりレジスト膜の厚さ方向の内部応力を変化させてもよい。

#### 【0059】

次に、図 8 (a) に示すように、ガラス基板 11 の上側全面に A1 をスパッタリングして金属膜 20 を形成する。レジスト膜 19 上の金属膜 20 の表面には、レジスト膜 19 に倣って微細な凹凸が形成される。また、この金属膜 20 は、コンタクトホール 18 a, 18 b を介してソース電極 17 s 及び蓄積容量電極 17 b と電氣的に接続される。その後、金属膜 20 の上に、反射電極の形状を確定するためのレジスト膜 48 を所定のパターンで形成する。

#### 【0060】

次いで、図 8 (b) に示すように、レジスト膜 48 をマスクとして金属膜 20 をエッチングし、各画素毎に反射電極 20 a を形成する。その後、図 9 に示すようにレジスト膜 48 を除去する。そして、ガラス基板 11 の上側全面にポリイミド等からなる配向膜（図示せず）を形成する。このようにして、表面に微細な凹凸を有する反射電極 20 a が形成される。

#### 【0061】

以下、対向基板 30 の製造方法について説明する。まず、ガラス基板 31 の一方の面上（図 2 では下側の面）に、赤色感光性樹脂、緑色感光性樹脂及び青色感光性樹脂を使用して、カラーフィルタ 32 を形成する。

#### 【0062】

次に、それらのカラーフィルタ 32 の上に ITO をスパッタして透明のコモン電極 33 を形成する。そして、コモン電極 33 の上に、ポリイミドからなる配向膜 34 を形成する。このようにして対向基板 30 が完成する。

#### 【0063】

次いで、TFT 基板 10 と対向基板 30 との間に両者の間隔を一定に維持するためのスペーサ（図示せず）を配置し、真空注入法又は滴下注入法により TFT 基板 10 と対向基板 30 との間に液晶 40 を封入する。このようにして、図 1, 図 2 に示すような反射／透過型液晶表示装置が完成する。

#### 【0064】

図 10 は、横軸に解像度 (ppi) をとり、縦軸に透過開口率（左軸）及び有効反射面積比率（右軸）をとって、図 18 に示す従来の反射／透過型液晶表示装置と本実施の形態の反射／透過型液晶表示装置の解像度と透過開口率及び有効反

射面積比率との関係を示す図である。但し、従来の液晶表示装置においては、解像度に拘わらず透過開口率が14%で一定であるとしている。また、画素間隔は $8\mu\text{m}$ 、データバスラインの幅は $5\mu\text{m}$ 、蓄積容量バスラインの幅は $12\mu\text{m}$ 、ゲートバスラインの幅は $10\mu\text{m}$ としている。

#### 【0065】

この図10からわかるように、従来例の液晶表示装置では、解像度が125 p p i のときの有効反射面積比率が約74%であり、高解像度になるほど有効反射面積比率が減少する。一方、本実施の形態の液晶表示装置では、解像度が125 p p i のときの透過開口率が約14%、有効反射面積比率が約85%であり、従来例に比べて有効反射面積比率が大きいことがわかる。また、本実施の形態では、解像度が約180 p p i のときに、透過開口率が約18%、有効反射面積比率が約78%である。カタログ等に記載された小さな文字を認識するためには、180 p p i 以上の解像度が必要とされている。即ち、図10から、本実施の形態の液晶表示装置は、180 p p i 程度の高解像度であっても反射特性及び透過特性がいずれも良好であり、視認性が優れていることがわかる。

#### 【0066】

図11に、本実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける反射状態及び透過状態を調べたときの顕微鏡像を示す。但し、この液晶表示装置の解像度は180 p p i 相当である。また、セルギャップは $3\mu\text{m}$ であり、TFT基板及び対向基板の垂直配向膜をラビング処理した後、これらの基板間にn型ネマチック液晶を封入している。この液晶表示装置の製造時に使用したフォトリソマスクの設計値も、図11に併せて示す。また、図12に、この液晶表示装置の反射電極のAFM (Atomic Force Microscope ; 原子間力顕微鏡) 像を示す。図11から、反射型液晶表示装置として使用したとき、及び透過型液晶表示装置として使用したときのいずれの場合であっても、良好な特性を得られることがわかる。

#### 【0067】

(第2の実施の形態)

図13(a)は、本発明の第2の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置を示

す平面図である。なお、本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、反射電極にスリットが設けられていることにあり、その他の構成は基本的に第1の実施の形態と同様であるので、重複する部分の説明は省略する。

#### 【0068】

本実施の形態においては、図13(a)に示すように、反射電極51及びその下方のレジスト膜に、ゲートバスライン12aと平行な複数のスリット52が設けられている。つまり、これらのスリット52により、1画素内でレジスト膜が複数の領域に分割されている。

#### 【0069】

前述したように、レジスト膜に形成される凹凸のパターンは、レジスト膜のサイズにより決まる。本実施の形態のように、反射電極51及びその下のレジスト膜にスリット52を設けておくことにより、反射電極51のサイズが大きい場合であっても、反射電極51に所望の凹凸パターンを形成することができる。また、スリット52の部分が透過領域となり、透過開口率が高くなる。所望の凹凸パターンに応じて、図13(b), (c)に示すような形状のスリット53, 54を形成してもよい。なお、レジスト膜に一定のパターンの凹凸を確実に形成するためには、スリット52, 52, 54により分割された領域の短辺がいずれも5  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

#### 【0070】

図14は、横軸に解像度(ppi)をとり、縦軸に透過開口率(左軸)及び有効反射面積比率(右軸)をとって、図18に示す従来の反射/透過型液晶表示装置と本実施の形態の反射/透過型液晶表示装置の解像度と透過開口率及び有効反射面積比率との関係を示す図である。但し、従来の液晶表示装置においては、解像度に拘わらず透過開口率が14%で一定であるとしている。また、画素間隔は8  $\mu\text{m}$ 、データバスラインの幅は5  $\mu\text{m}$ 、蓄積容量バスラインの幅は12  $\mu\text{m}$ 、ゲートバスラインの幅は10  $\mu\text{m}$ としている。

#### 【0071】

この図14からわかるように、本実施の形態においては、125 ppi以下の反射型液晶表示装置においても、所望のパターンで凹凸を形成することができる。

ので、従来に比べて光利用効率が高い反射／透過型液晶表示装置が実現される。

#### 【0072】

図15に、本実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける表示状態を調べたときの顕微鏡像を示す。また、この液晶表示装置の製造時に使用したフォトリソマスクの設計値も図15に併せて示す。この図15から、各画素に均一な凹凸パターンが形成されていることがわかる。

#### 【0073】

(第3の実施の形態)

図16(a)は、本発明の第3の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置を示す平面図である。なお、本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、反射電極に凹凸が設けられていないこと、及び反射電極にスリットが設けられていることにあり、その他の構成は基本的に第1の実施の形態と同様であるので、重複する部分の説明は省略する。

#### 【0074】

本実施の形態においては、図16(a)に示すように、反射電極61にスリット62を設けて、スリット62の部分を透過領域としている。図16(b)、(c)に示すような形状のスリット63、64を設けてもよい。但し、スリットの形状は、各画素共通とすることが好ましい。また、スリットにより分割された領域の短辺がいずれも5 $\mu$ m以上であることが好ましい。

#### 【0075】

本実施の形態においては、反射電極61が、ゲートバスライン12a、データバスライン17a及びTFT7に重なるように形成されており、隣接する反射電極61との間の領域は光透過領域となっている。また、反射電極61にスリット61を設けて光透過領域としている。従って、本実施の形態の液晶表示装置は、従来に比べて透過開口率が高く、反射特性及び透過特性がいずれも向上する。

#### 【0076】

図17に、本実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける表示状態を調べたときの顕微鏡像を示す。また、この液晶表示装置の製造時に使用したフォトリソマスクの設計値も図17に併せて示す。この

図17から、本実施の形態により、光利用率が高く、解像度が125ppi以下であっても視認性が良好な反射型液晶表示装置が実現できることがわかる。

【0077】

なお、上記実施の形態ではいずれも本発明を垂直配向（VA）型液晶表示装置に適用した場合について説明したが、これにより本発明の適用範囲が垂直配向型液晶表示装置に限定されるものではない。本発明は、水平配向型液晶表示装置及びハイブリッド配向型液晶表示装置等に適用することもできる。

【0078】

（付記1）一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された薄膜トランジスタと、画素毎に分割されて表面にしわ状の凹凸を有する樹脂膜と、前記樹脂膜の上に形成されて前記樹脂膜の凹凸に倣う凹凸を有し、前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【0079】

（付記2）前記樹脂膜が、ポジ型フォトリソットにより形成されていることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置。

【0080】

（付記3）前記反射電極及び前記樹脂膜は、スリットにより複数の領域に分割されていることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置。

【0081】

（付記4）前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタが前記反射電極の下方に配置され、隣接する反射電極間の領域が光透過領域となっていることを特徴とする付記1に記載の液晶表示装置。

【0082】

（付記5）一対の基板間に液晶を封入して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板の一方に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号



が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインと電氣的に接続され、ドレイン電極が前記データバスラインと電氣的に接続された薄膜トランジスタと、画素毎に分割されて、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方に配置された樹脂膜と、前記樹脂膜の上に形成されて前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射電極とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

#### 【0083】

(付記6) 隣接する反射電極間の領域が光透過領域となっていることを特徴とする付記5に記載の液晶表示装置。

#### 【0084】

(付記7) 前記樹脂膜が、ポジ型フォトリソトにより形成されていることを特徴とする付記5に記載の液晶表示装置。

#### 【0085】

(付記8) 第1の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリソト膜を形成する工程と、前記フォトリソト膜を各画素毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、前記フォトリソト膜の厚さ方向において内部応力を変化させる工程と、前記フォトリソト膜を熱処理して表面にしわ状の凹凸を形成する工程と、前記フォトリソト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続した反射電極を形成する反射電極形成工程と、透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

#### 【0086】

(付記9) 前記反射電極を、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタと重なる位置に形成することを特徴とする付記8に記載

の液晶表示装置の製造方法。

【0087】

(付記10) 前記露光／現像工程では、前記1画素分のレジスト膜を更に複数の領域に分割するスリットを形成し、前記反射電極形成工程では前記スリットに対応する部分を開口して光透過領域とすることを特徴とする付記8に記載の液晶表示装置の製造方法。

【0088】

(付記11) 第1の基板上に、走査信号が供給されるゲートバスラインと、表示信号が供給されるデータバスラインと、ゲート電極が前記ゲートバスラインに接続されドレイン電極が前記データバスラインに接続された薄膜トランジスタとを形成する工程と、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタの上方にフォトリジスト膜を形成する工程と、前記フォトリジスト膜を、前記ゲートバスライン、前記データバスライン及び前記薄膜トランジスタに重なる反射電極形成領域毎に分割するとともに、前記薄膜トランジスタのソース電極に対応する位置に開口部を形成する露光／現像工程と、前記フォトリジスト膜の上に、前記開口部を介して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続した反射電極を形成する反射電極形成工程と、透明導電体膜からなる電極が設けられた第2の基板と前記第1の基板とを対向させて配置し、両者の間に液晶を封入する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【0089】

(付記12) 隣接する反射電極間の領域を光透過領域とすることを特徴とする付記11に記載の液晶表示装置。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、樹脂膜が画素毎に分割されているので、樹脂膜の表面の凹凸が樹脂膜の大きさに応じた一定のパターンとなる。これにより、光の利用効率が向上し、従来に比べて反射特性が優れた反射型液晶表示装置を製造することができる。

【0091】

また、ゲートバスライン、データバスライン及び薄膜トランジスタに重なるように樹脂膜及び反射電極を形成すると、隣接する反射電極間の領域を光透過領域として使用することができる。これにより、反射／透過型液晶表示装置に適用することが可能になり、従来の反射電極に開口部を設けた反射／透過型液晶表示装置に比べて、反射特性及び透過特性をいずれも向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置を示す平面図である。

【図 2】

図 2 は図 1 の I - I 線の位置における模式断面図である。

【図 3】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 1）である。

【図 4】

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 2）である。

【図 5】

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 3）である。

【図 6】

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 4）である。

【図 7】

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 5）である。

【図 8】

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の T F T 基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その 6）である。

【図 9】

図9は、本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置のTFT基板の製造方法を工程順に示す模式断面図（その7）である。

【図10】

図10は、従来の反射／透過型液晶表示装置と第1の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置の解像度と透過開口率及び有効反射面積比率との関係を示す図である。

【図11】

図11は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける反射状態及び透過状態を調べたときの顕微鏡像を示す図である。

【図12】

図12は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置の反射電極のAFM像を示す図である。

【図13】

図13(a)～(c)は、いずれも本発明の第2の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置を示す平面図である。

【図14】

図14は、従来の反射／透過型液晶表示装置と第2の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置の解像度と透過開口率及び有効反射面積比率との関係を示す図である。

【図15】

図15は、第2の実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける表示状態を調べたときの顕微鏡像を示す図である。

【図16】

図16(a)～(c)は、いずれも本発明の第3の実施の形態の反射／透過型液晶表示装置を示す平面図である。

【図17】

図17は、第3の実施の形態に係る液晶表示装置を製造し、印加電圧が0V及び2.3Vのときにおける表示状態を調べたときの顕微鏡像を示す図である。

## 【図 18】

図 18 は、従来の反射／透過型液晶表示装置の TFT 基板の一例を示す模式図である。

## 【符号の説明】

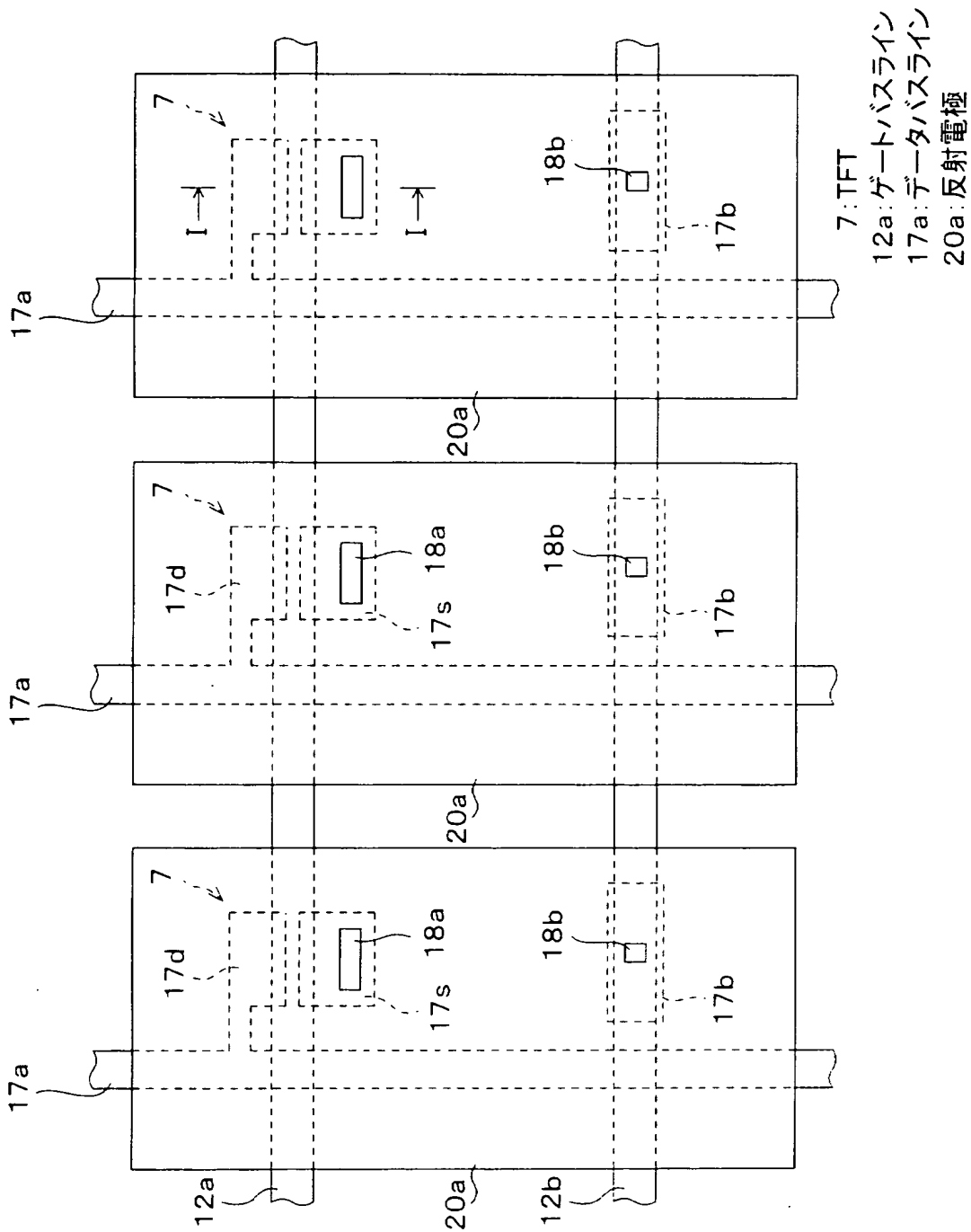
7, 73...TFT、  
10...TFT 基板、  
11, 31...ガラス基板、  
12, 17...金属膜、  
12a, 71...ゲートバスライン、  
12b...蓄積容量バスライン、  
13...ゲート絶縁膜、  
14...シリコン膜、  
15...SiN 膜、  
16...n<sup>+</sup> 型アモルファスシリコン膜、  
17a, 72...データバスライン、  
17b...蓄積容量電極、  
17d...ドレイン電極、  
17s...ソース電極、  
18...最終保護膜、  
18a, 18b...コンタクトホール、  
19, 41, 42, 45, 48...レジスト膜、  
20a, 51, 61, 74...反射電極、  
21, 34...配向膜  
30...対向基板、  
32...カラーフィルタ、  
33...コモン電極、  
38, 39...偏光板、  
40...液晶、  
52, 53, 54, 62, 63, 64...スリット、

7 4 a …開口部、

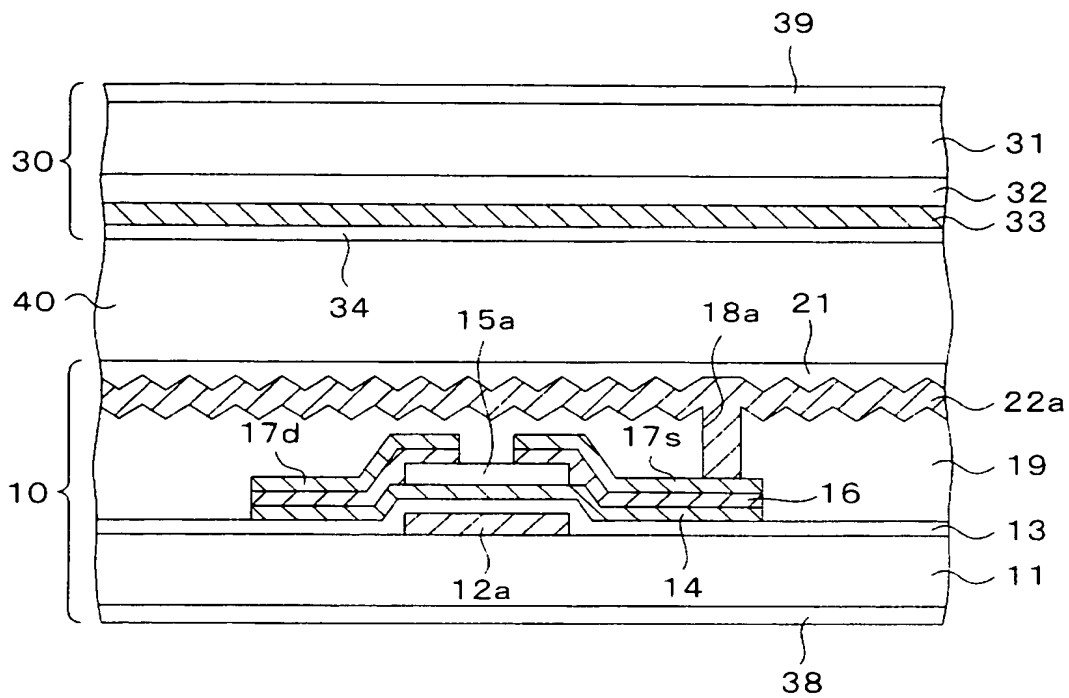
7 5 …透明電極。

【書類名】 図面

【図 1】



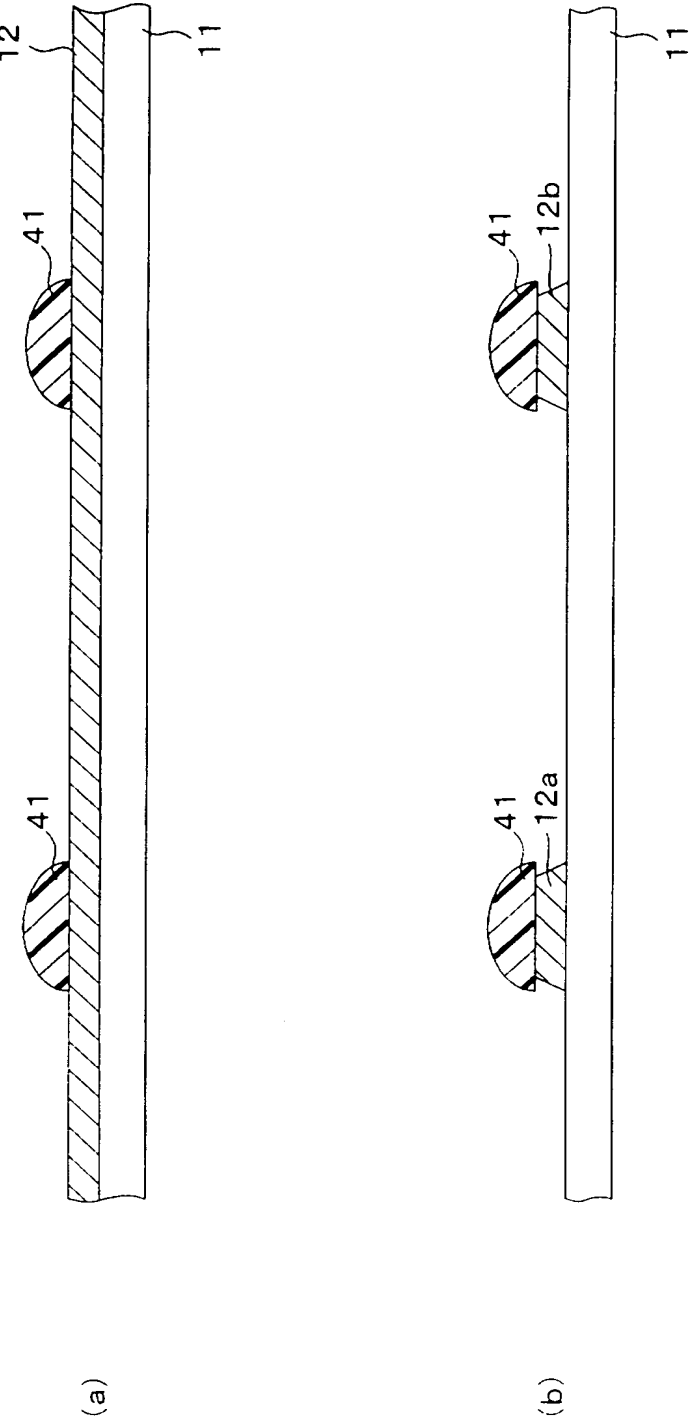
【図 2】



10: TFT基板  
30: 対向基板  
40: 液晶

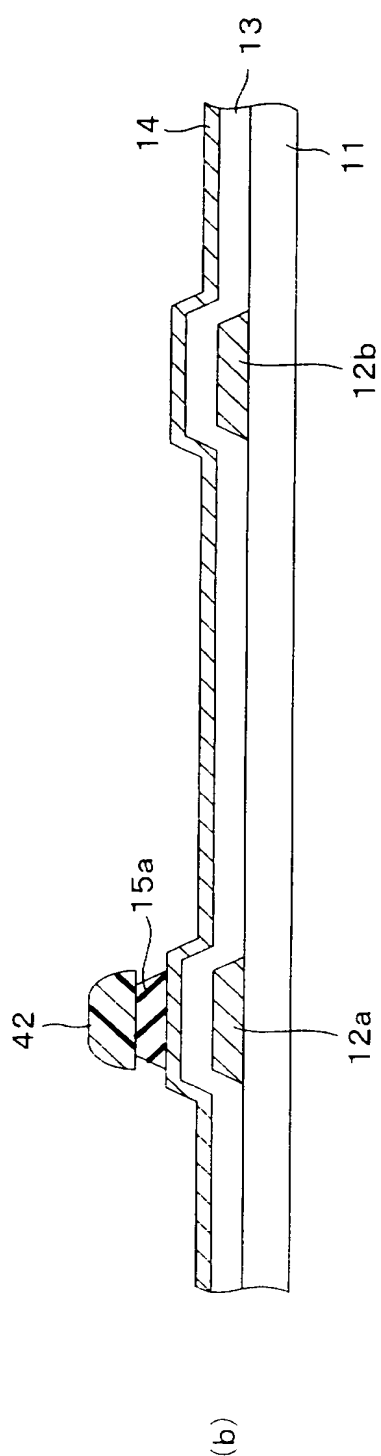
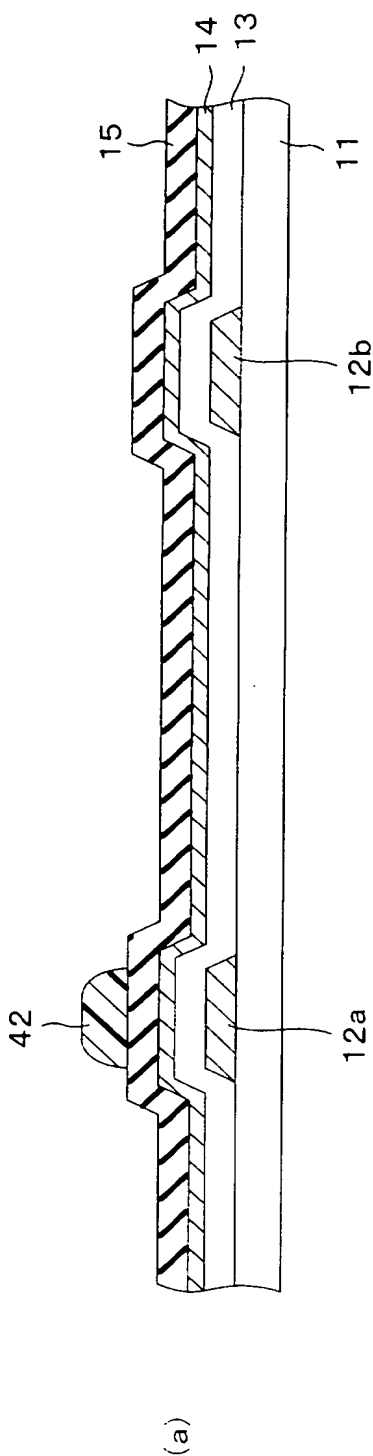


【図 3】



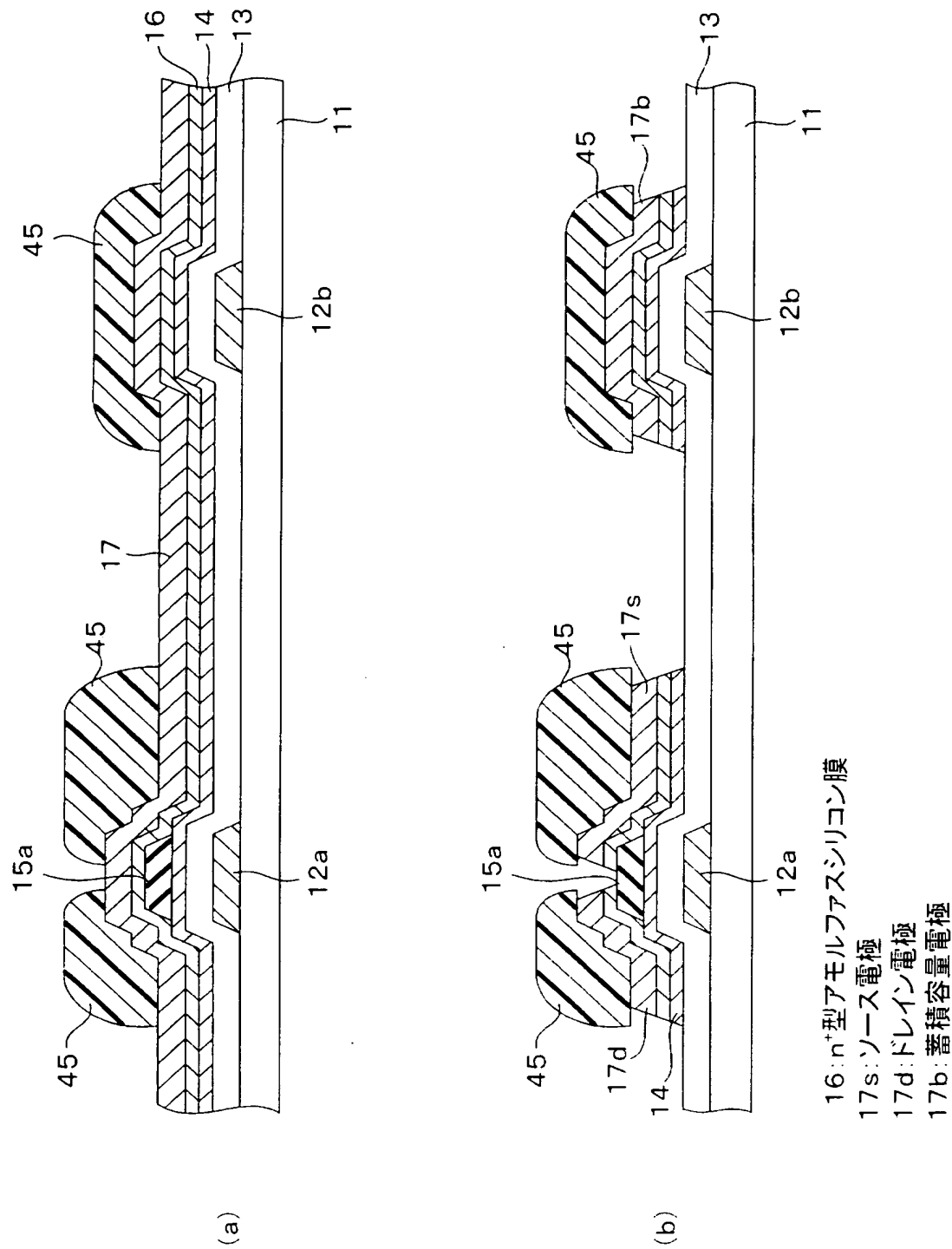
11: ガラス基板  
12a: ゲートバスライン  
12b: 蓄積容量バスライン

【図 4】

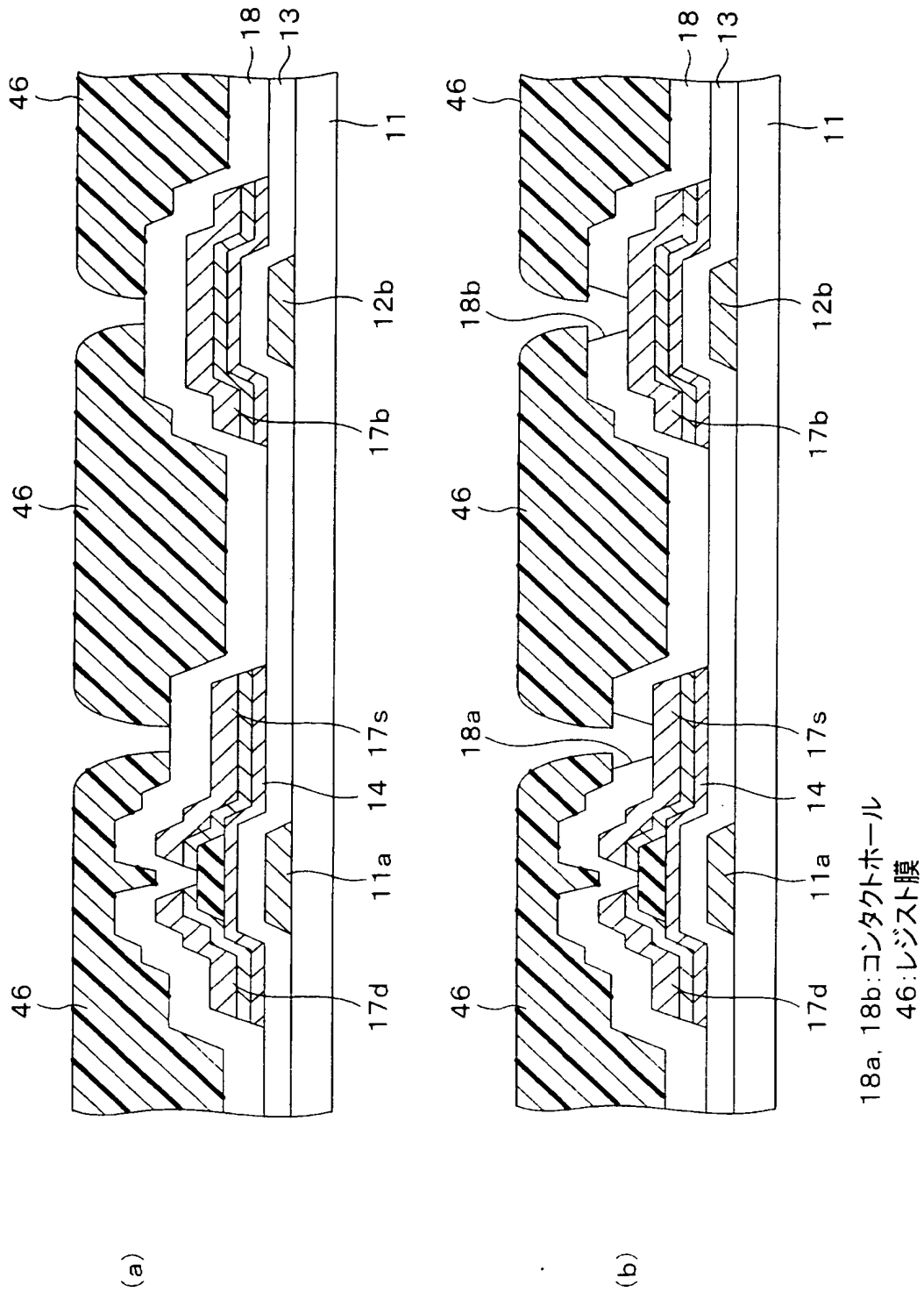


- 13: ゲート絶縁膜
- 14: アモルファスシリコン膜
- 15a: チャネル保護膜

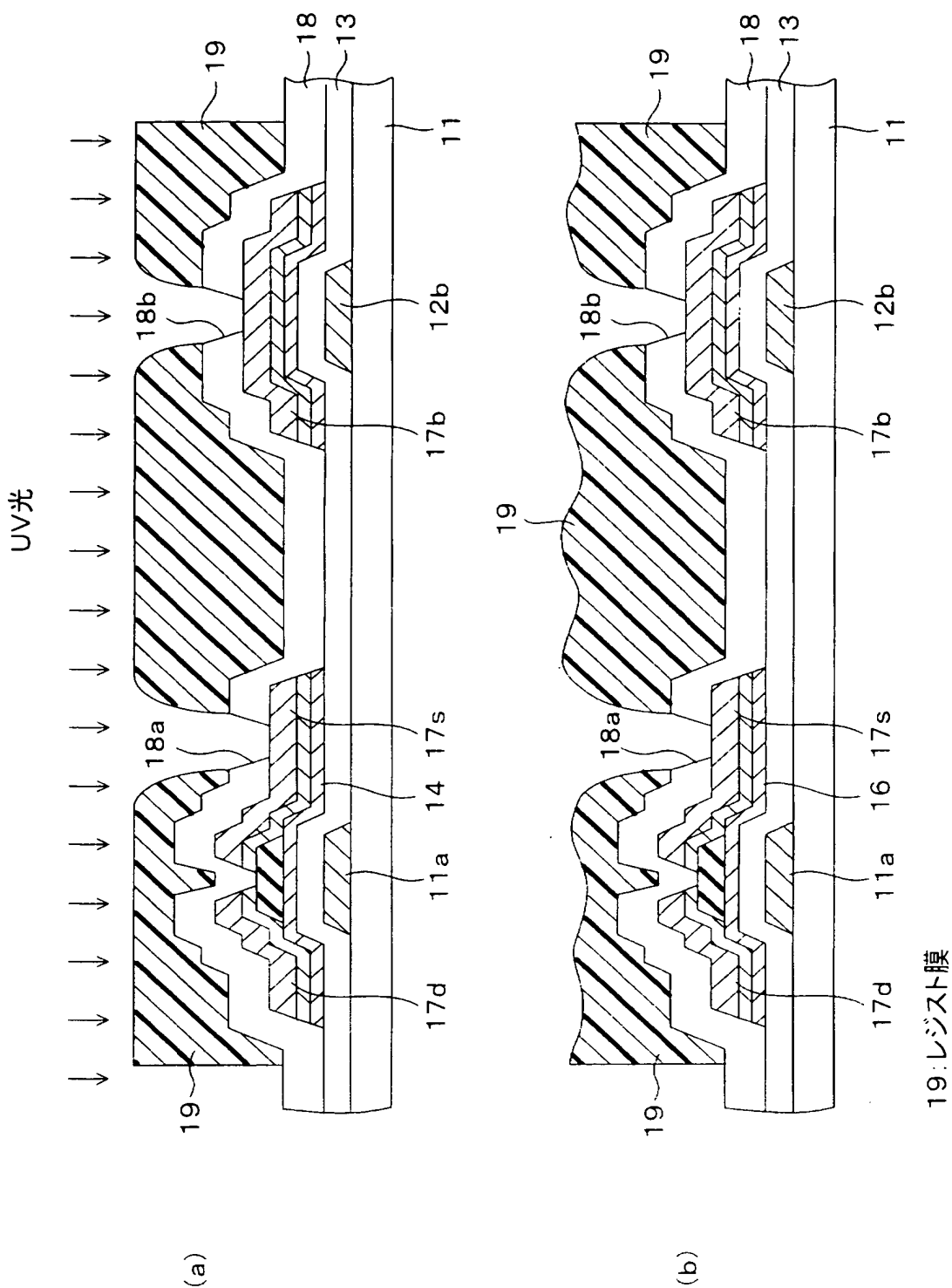
【図 5】



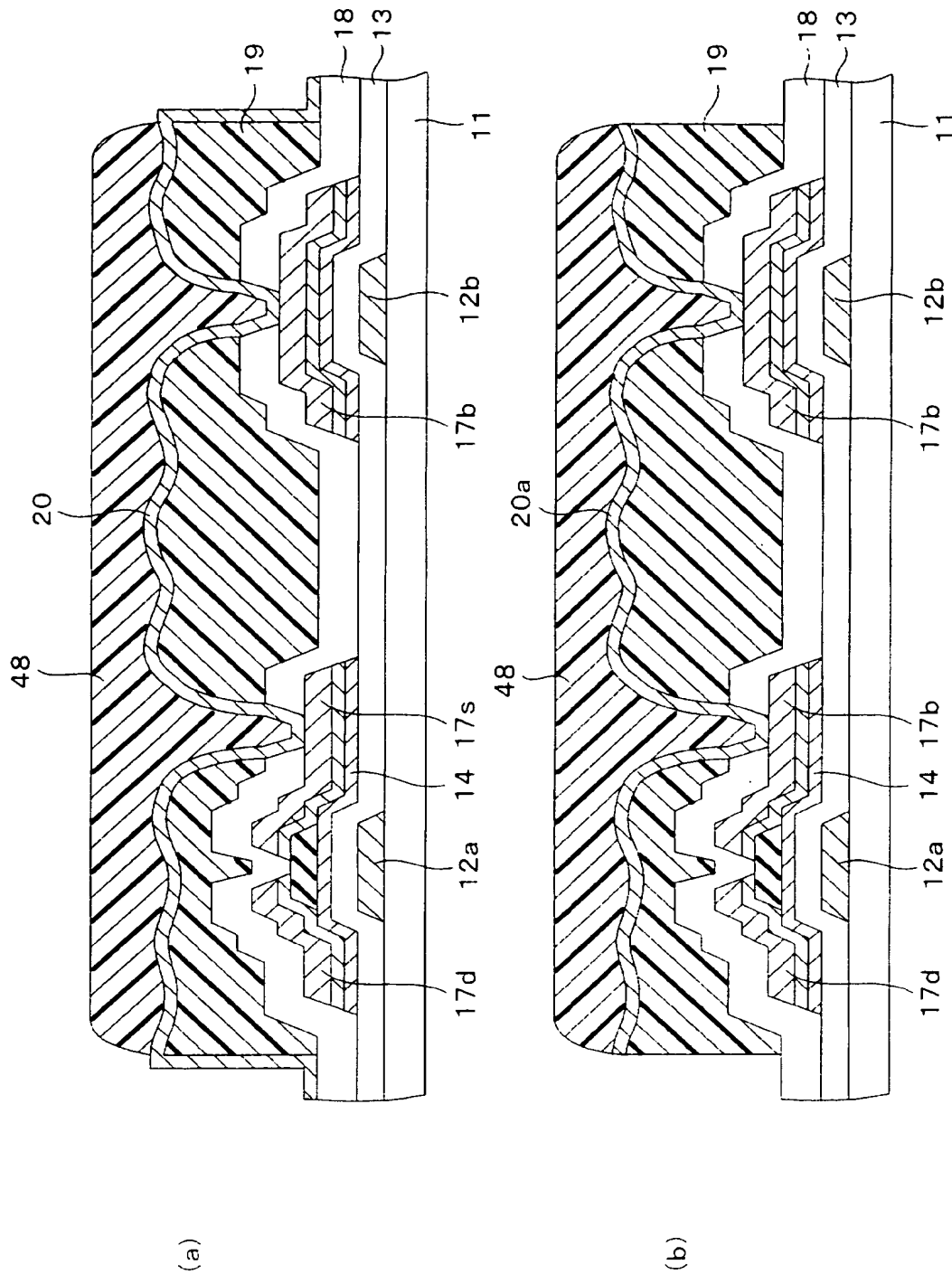
【図 6】



【図 7】

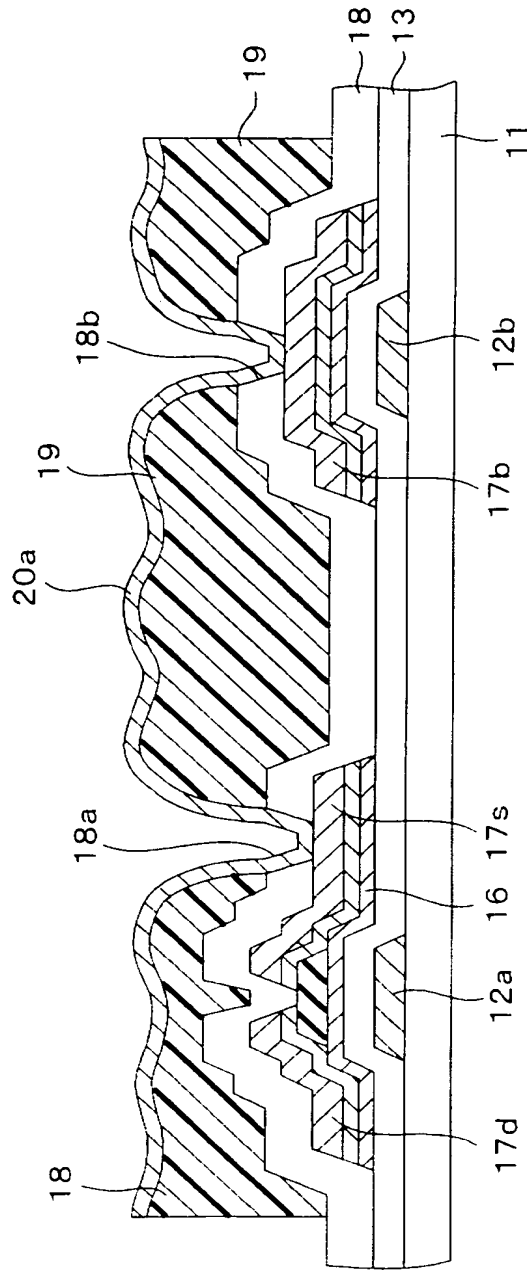


【図 8】



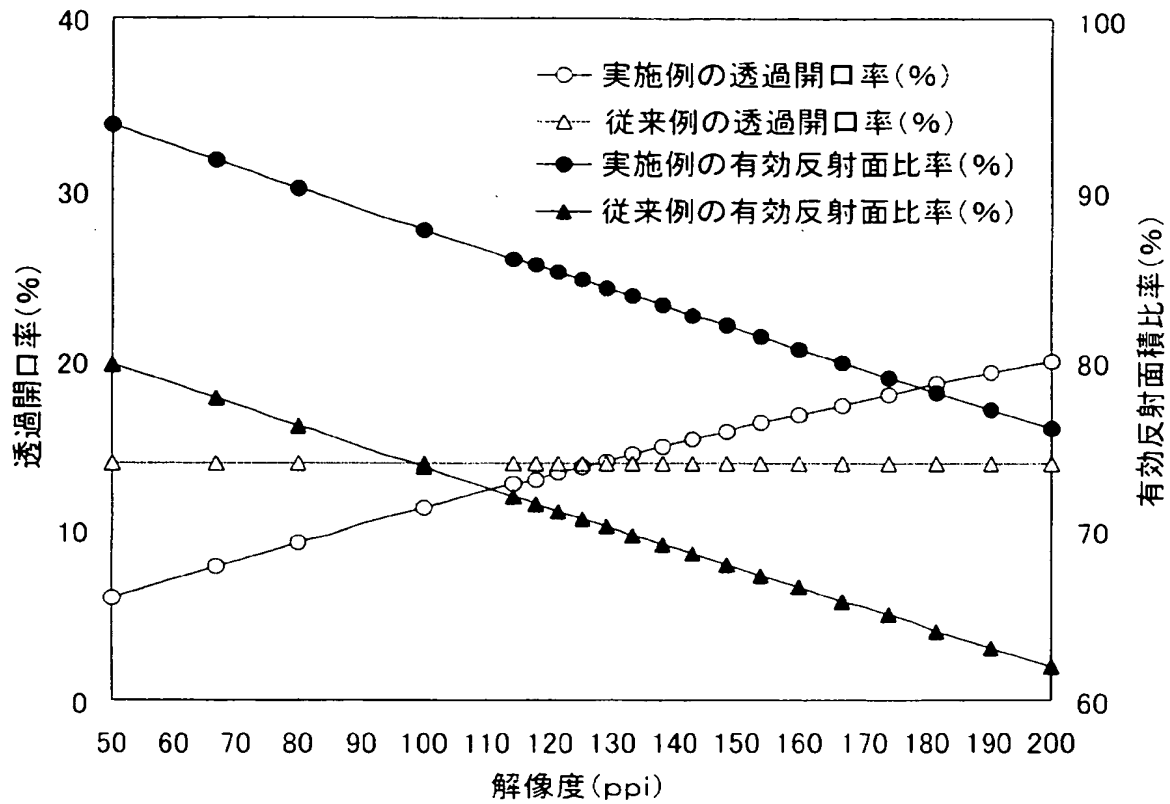
19, 48: フォトリソグレイド膜  
20a: 反射電極

【図 9】



17s: ソース電極  
 17d: ドレイン電極  
 17b: 蓄積容量電極  
 19: レジスト膜  
 20a: 反射電極

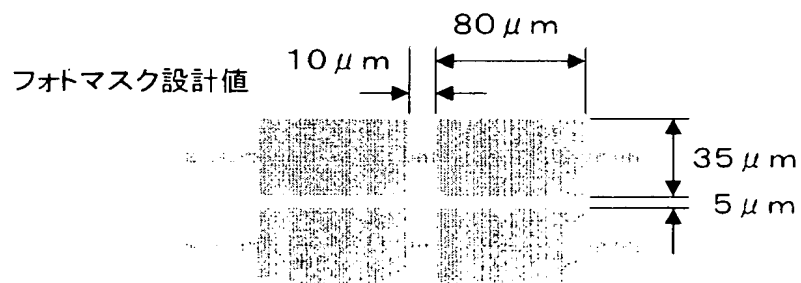
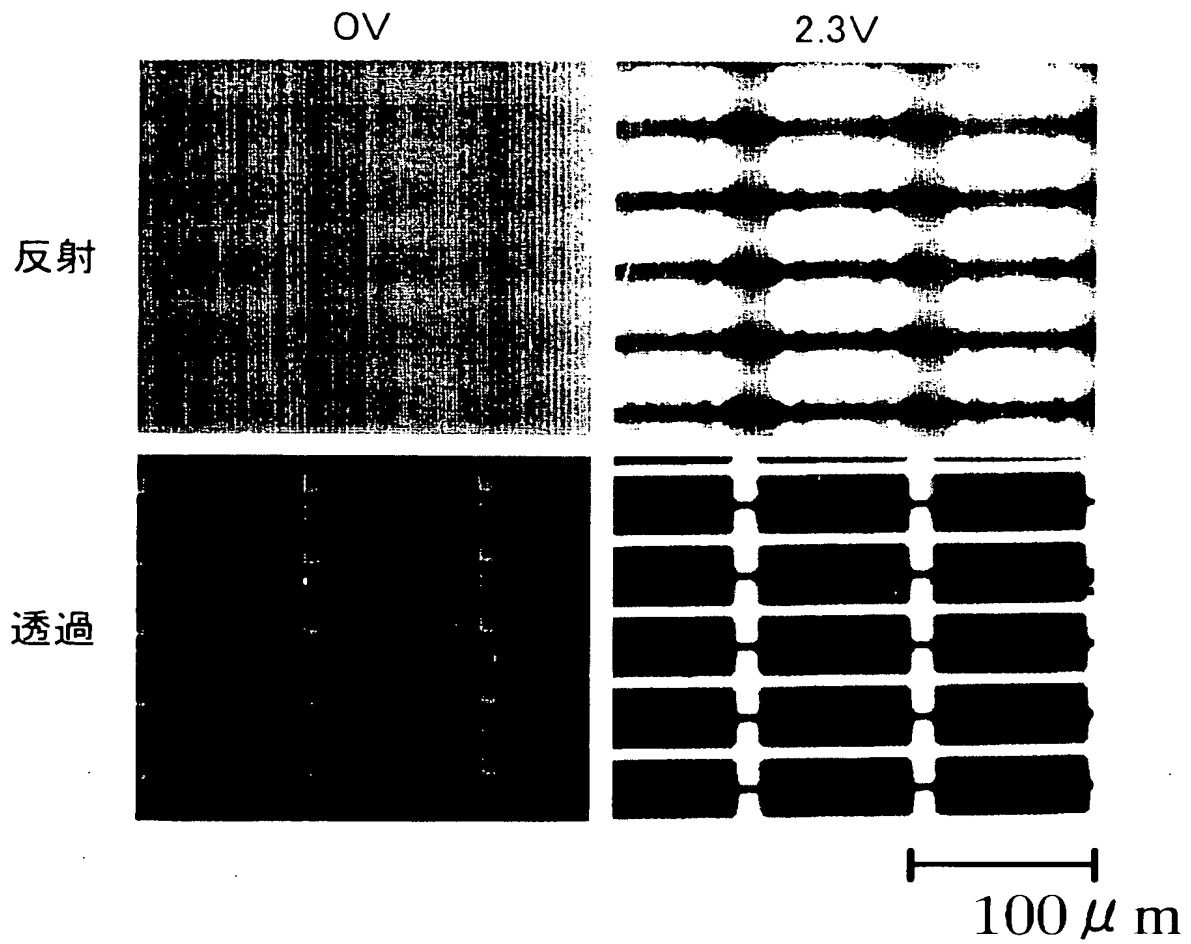
【図10】





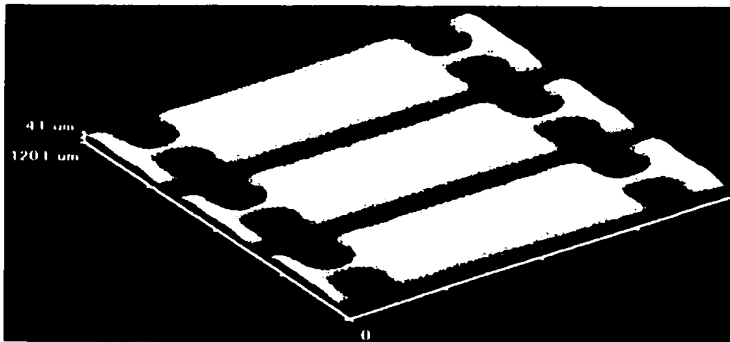
【図 11】

反射／透過特性(180ppi相当)

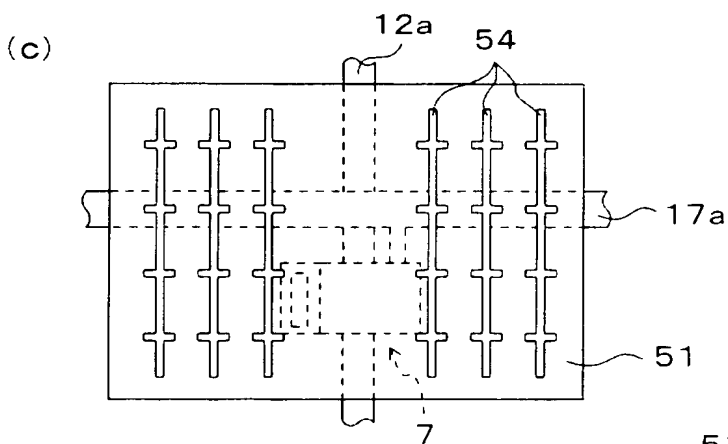
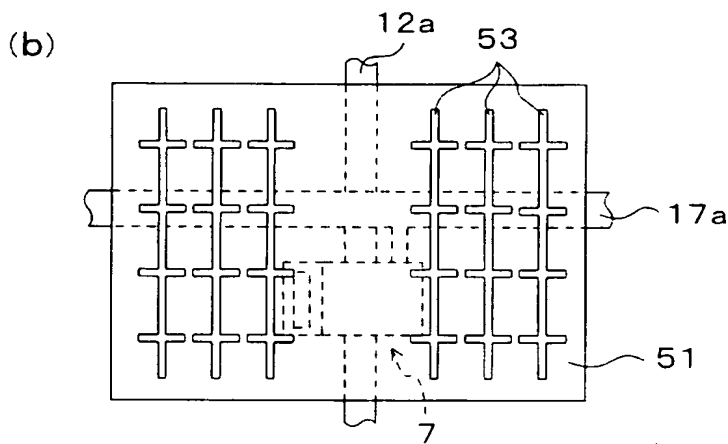
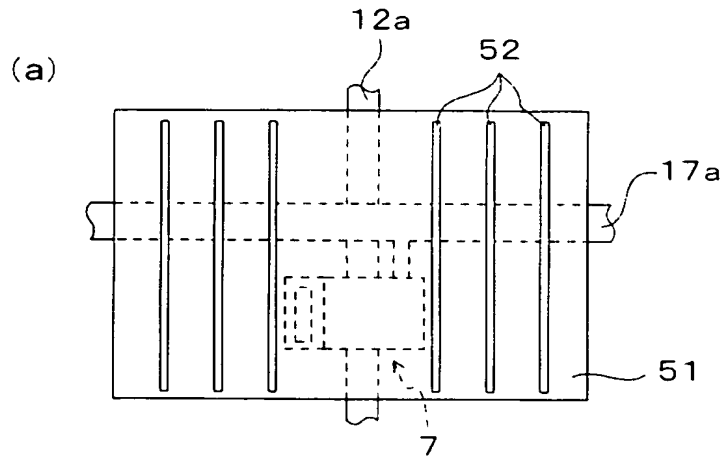


【図 1 2】

反射電極のAFM像

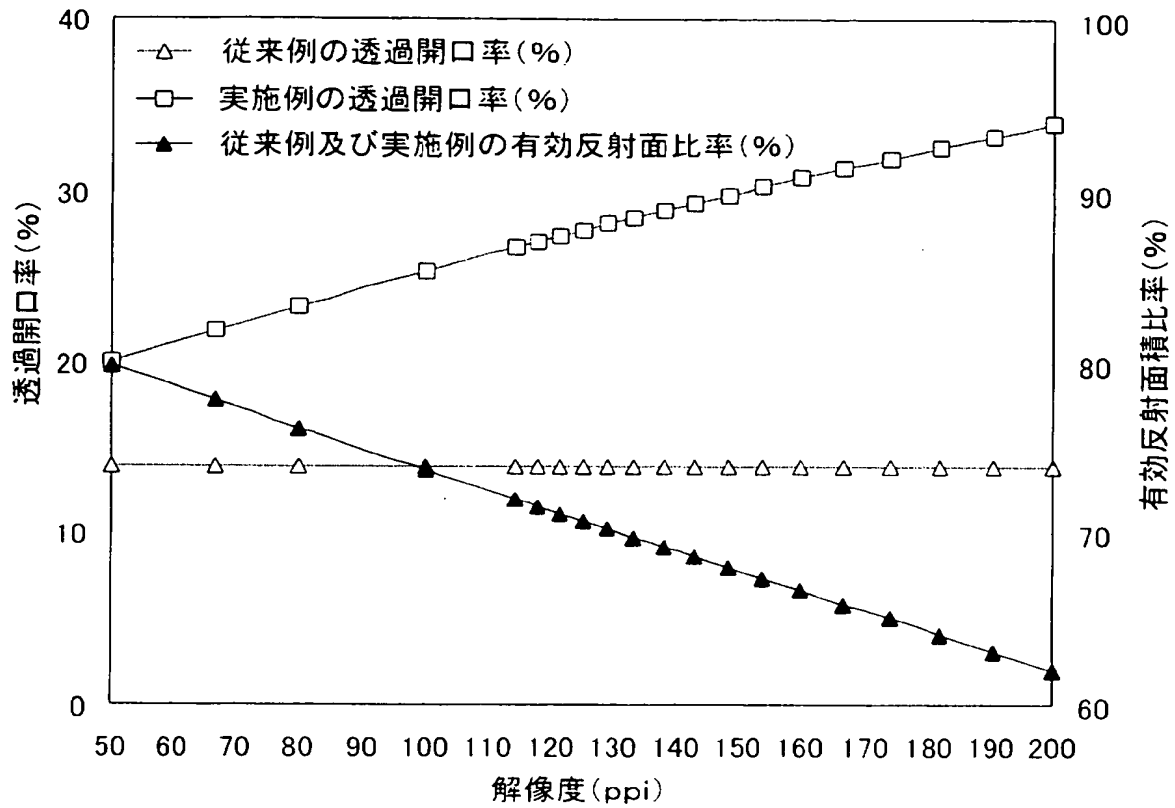


【図13】

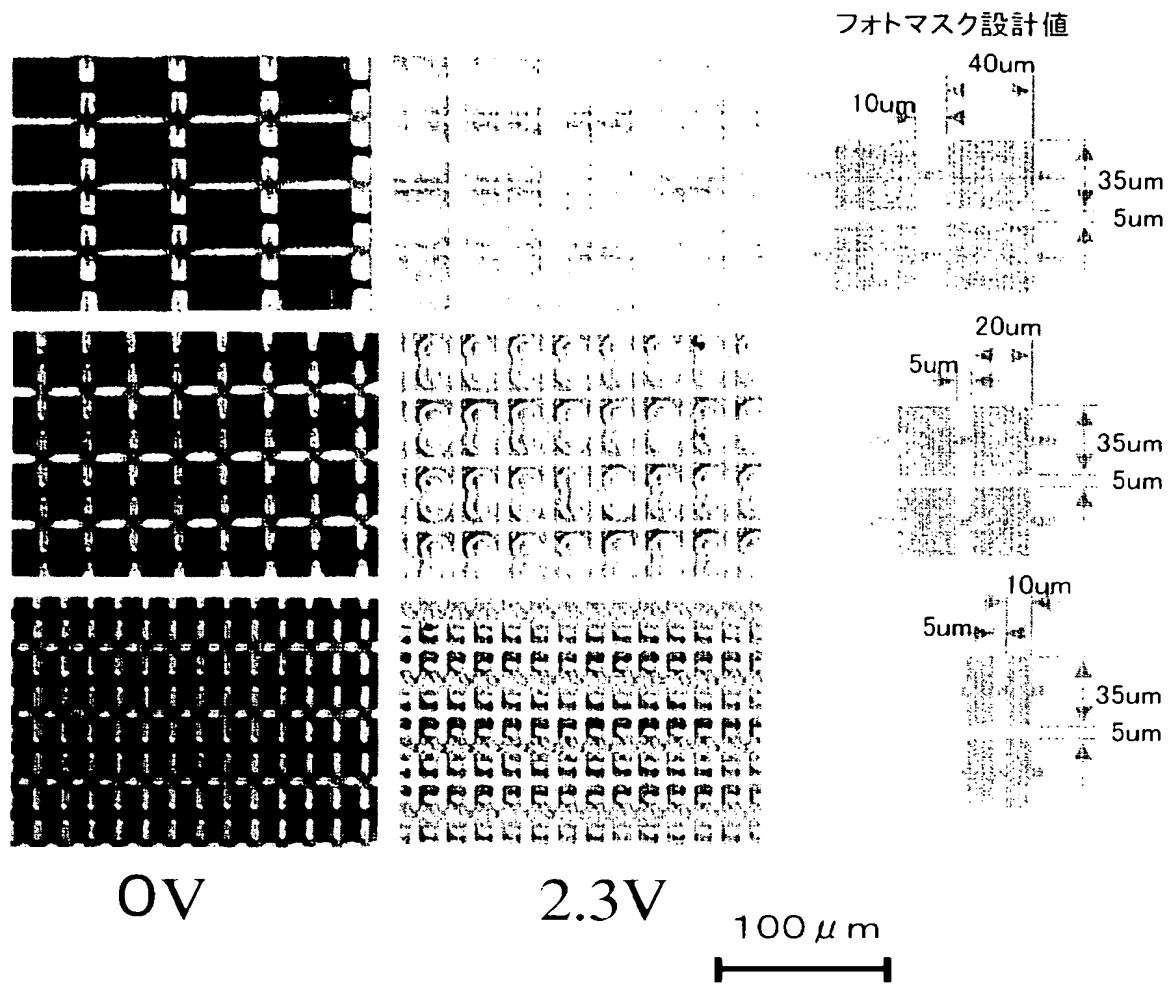


51: 反射電極  
52~54: スリット

【図 14】

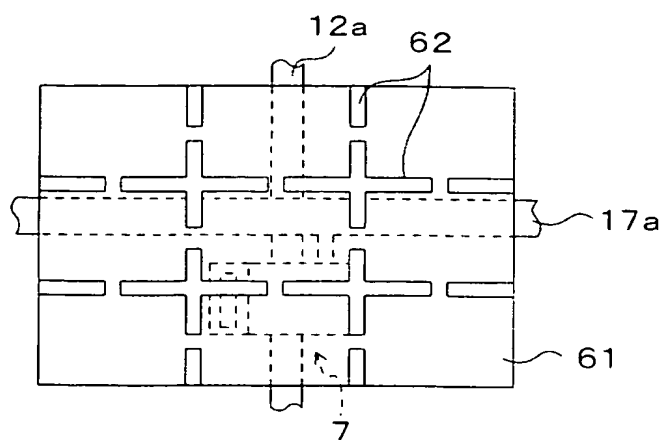


【図 15】

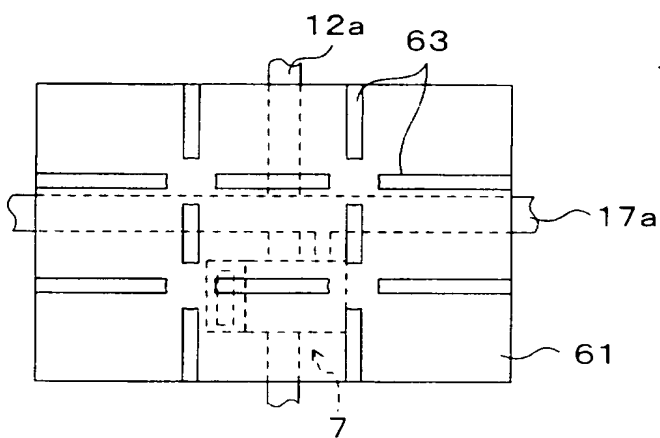


【図 16】

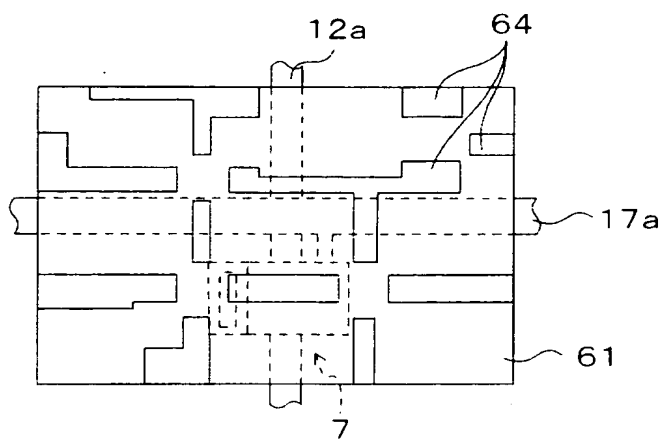
(a)



(b)

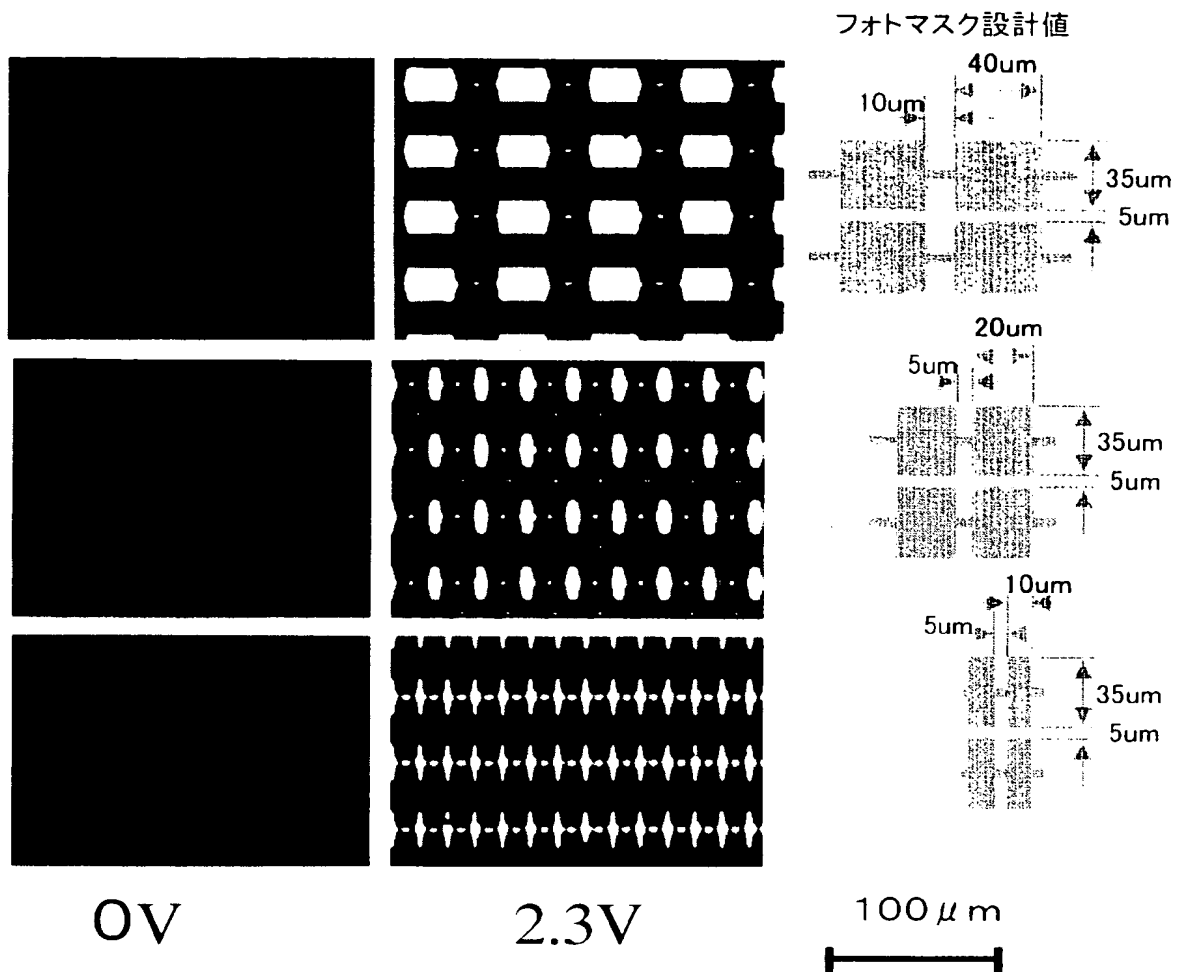


(c)

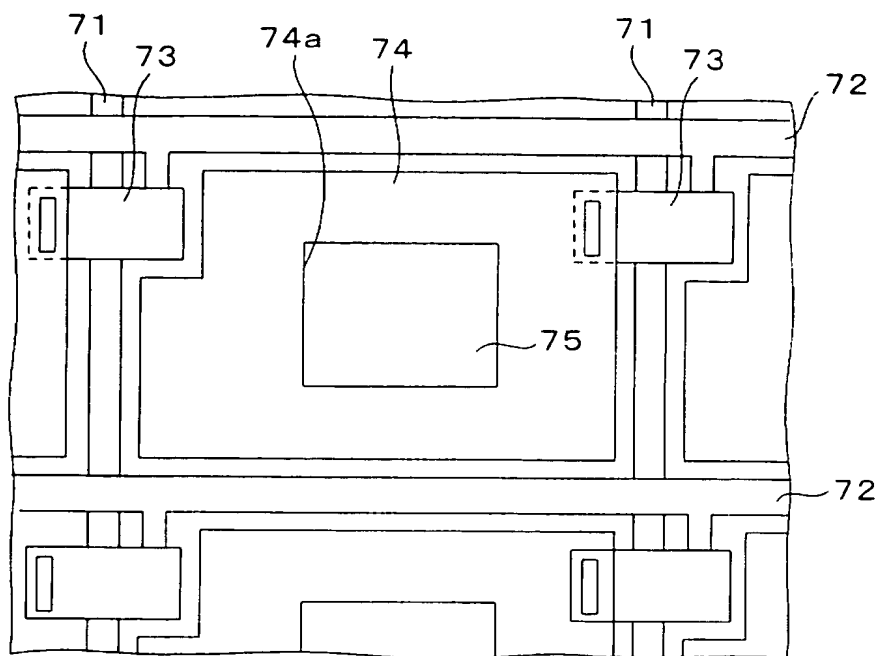


61: 反射電極  
62~64: スリット

【図 17】



【図 18】



- 71: ゲートバスライン
- 72: データバスライン
- 73: TFT
- 74: 反射電極
- 75: 透明電極



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高解像度の液晶表示装置において、従来に比べて反射特性が優れた液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 ガラス基板 1 1 上に、ゲートバスライン、データバスライン及び T F T を形成する。そして、基板 1 1 上に、ゲートバスライン、データバスライン及び T F T を覆う絶縁膜 1 8 を形成し、更にその上に、ポジ型フォトリソ膜 1 9 を形成する。次に、露光及び現像処理を施して、レジスト膜 1 9 を各画素毎に分割し、紫外線を照射して表層のみを硬化させる。その後、熱処理を施すと、レジスト膜 1 9 の表面にはレジスト膜 1 9 の大きさにより決まる一定のパターンのしわ状の凹凸が形成される。次いで、レジスト膜 1 9 の上に反射電極 2 0 a を形成する。この反射電極 2 0 a は、ゲートバスライン、データバスライン及び T F T に重なり、隣接する反射電極との間の領域は光透過領域となっている。

【選択図】 図 9

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 0240757

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

    【出願番号】 特願2002-347077

【補正をする者】

    【識別番号】 302036002

    【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100091672

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡本 啓三

    【電話番号】 03-3663-2663

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

## 【補正の内容】

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 大室 克文

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 杉浦 規生

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 田代 国広

【その他】 発明者の氏名の欄におきまして田代国広とするところを  
田代国弘とタイプミスをしてしまいました。

【プルーフの要否】 要

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 0 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 2 0 3 6 0 0 2 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社